

[home](#)[searching](#) ▾[patents](#) ▾[documents](#) ▾[toc journal watch](#) ▾**Format Examples****US Patent**

US6024053 or 6024053

US Design Patent

D0318249

US Plant Patents

PP8901

US Reissue

RE35312

US SIR

H1523

US Patent Applications

20020012233

World Patents

WO04001234 or WO2004012345

European

EP1067252

Great Britain

GB2018332

German

DE29980239

Nerac Document Number (NDN)

certain NDN numbers can be used for patents

[view examples](#)**Patent Ordering****Enter Patent Type and Number:** optional reference note


☐ Add patent to cart automatically. If you uncheck this box then you must *click on* Publication number and view abstract to Add to Cart.

13 Patent(s) in Cart**Patent Abstract**GER 2001-08-09 10002005 **ATOMIZATION NOZZLE****INVENTOR-** Ruoff, Manfred 71696 Moeglingen DE**INVENTOR-** Nau, Michael, Dr. 72175 Dornhan DE**INVENTOR-** Bareis, Marc 71706 Markgroeningen DE**INVENTOR-** Ilgner, Frank 76137 Karlsruhe DE**INVENTOR-** Harndorf, Horst, Dr. 71701 Schwieberdingen DE**APPLICANT-** Robert Bosch GmbH 70469 Stuttgart DE**PATENT NUMBER-** 10002005/DE-A1**PATENT APPLICATION NUMBER-** 10002005**DATE FILED-** 2000-01-19**DOCUMENT TYPE-** A1, DOCUMENT LAID OPEN (FIRST PUBLICATION)**PUBLICATION DATE-** 2001-08-09
INTERNATIONAL PATENT CLASS- B05B00706;
 B05B00704; F02M06710; H01M00802; C01B00302;
 B05B00704C; B05B00706C3A
PATENT APPLICATION PRIORITY- 10002005, A**PRIORITY COUNTRY CODE-** DE, Germany, Ged. Rep. of**PRIORITY DATE-** 2000-01-19**FILING LANGUAGE-** German**LANGUAGE-** German NDN- 203-0467-0495-3

The invention involves an atomization nozzle to the entry of a Gas/FloOssigkeitsgemisches into a chemical reformer to the production of hydrogen with at least one Gaszuleitung (21) for a Gasstrom (20), at least one liquid inlet, 25, 27, and at least one exit opening (19) for the atomized

Gas/FloOssigkeitsgemisch as well as a first chamber (24), in which the liquid inlet (25, 27) leads, with what the chamber (24) shows a chamber wall (16), that trains a lip (18), to which is supplied one Gasstrom each (20, 22) on both sides, exit-page.

EXEMPLARY CLAIMS- 1. Atomization nozzle for a Gas/FloOssigkeitsgemisch, especially to the entry into a chemical reformer to the production of hydrogen, with at least one Gaszuleitung for a Gasstrom, at least one liquid inlet and at least one exit opening into the atomized Gas/FloOssigkeitsgemisch as well as with a first chamber, in which the liquid inlet leads, through it marked, that the first chamber (24) shows a chamber wall (16), that trains a lip (18), to which is supplied one Gasstrom each (20, 22) on both sides, exit-page. 2. Atomization nozzle after claim 1, marked by it, that a first Gaszuleitung (21) is intended, that leads into the first chamber (24) in current direction before the junction of the liquid inlet (28, 30), that a second Gaszuleitung (23) leads into a second chamber (26) and that both chambers (24, 26) show a common Wandung (15), that trains the lip (18) on her/its/their exit-page end. 3. Atomization nozzle after claim 1 or 2, marked by it, that is executed circle-annular the lip (18) und/oder the exit opening (19). 4. Atomization nozzle after claim 1 to 3, marked by it, that at least one is intended second liquid inlet (27) first liquid inlet (25) and at least one and that the first and the second liquid inlet (25, 27) lead in one ring split each (28, 30) within the chamber (24). 5. Atomization nozzle after claim 4, marked by it, that federbeaufschlagte check valves (29) are intended in the liquid inlets (25, 27) in order to prevent an after-drop of the liquids. 6. Atomization nozzle after at least one of the claims 1 to 5, marked by it, that the liquid includes a fuel water und/oder. 7. Atomization nozzle after claim 1, marked by it, that the chamber (24) shows a means at least to the Verdrallung of the Gasstromes (20). 8. Atomization nozzle after claim 1, marked by it, that the Gasstrom (20, 22) includes air und/oder steam. 9. Atomization nozzle after at least one of the preceding claims, marked by it, that a pestle (32) movable axial, whose surface (34)

NO-DESCRIPTORS

 **proceed to checkout**



71 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

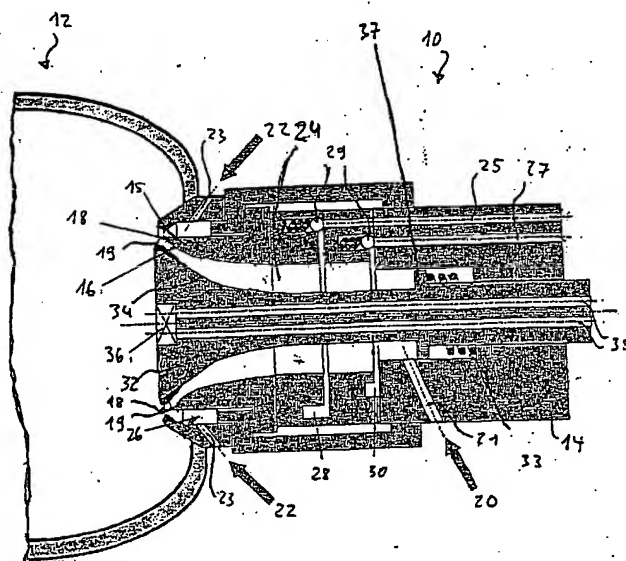
72 Erfinder:
Ruoff, Manfred, 71696 Möglingen, DE; Nau,
Michael, Dr., 72175 Dornhan, DE; Bareis, Marc,
71706 Markgröningen, DE; Ilgner, Frank, 76137
Karlsruhe, DE; Harndorf, Horst, Dr., 71701
Schwieberdingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Zerstäubungsdüse

57 Die Erfindung betrifft eine Zerstäubungsdüse zum Eintrag eines Gas/Flüssigkeitsgemisches in einen chemischen Reformer zur Erzeugung von Wasserstoff mit mindestens einer Gaszuleitung (21) für einen Gasstrom (20), mindestens einer Flüssigkeitszuleitung (25, 27) und mindestens einer Austrittsöffnung (19) für das zerstäubte Gas/Flüssigkeitsgemisch sowie einer ersten Kammer (24), in die die Flüssigkeitszuleitung (25, 27) mündet, wobei die Kammer (24) eine Kammerwand (16) aufweist, die austrittsseitig eine Lippe (18) ausbildet, zu der beidseitig je ein Gasstrom (20, 22) zugeführt wird.



Die Erfindung betrifft eine Zerstäubungsdüse, insbesondere zum Eintrag eines Gas/Flüssigkeitsgemisches in einen chemischen Reformer nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Unter den alternativen Antriebskonzepten für Kraftfahrzeuge finden zur Zeit vor allem brennstoffzellengestützte Systeme eine verstärkte Aufmerksamkeit. Diese Systeme beinhalten üblicherweise PEM-Brennstoffzellen (PEM: Polymer Electrolyte Membrane), die mit Wasserstoff und Luft als Energieträger betrieben werden.

Da sich die Betankung und Speicherung von Wasserstoff im Kraftfahrzeug nach wie vor als problematisch erweist, wird der Wasserstoff in einer vorgeschalteten Reformerstufe aus gut zu handhabenden Kraftstoffen wie beispielsweise Methanol, Methan, Diesel oder Benzin je nach Bedarf direkt "on board" hergestellt und sofort verbraucht. Die dabei zum Einsatz kommenden Reformer stellen chemische Reaktoren dar, mit deren Hilfe die Kraftstoffe unter Luft- und Feuchtigkeitssatz beispielsweise bei 800°C an entsprechenden Katalysatoren partiell zu Wasserstoff und weiteren Folgeprodukten wie CO und CO₂ oxidiert werden.

Dabei kommt der Beschickung des Reformers mit den für die Reaktion benötigten Edukten eine große Bedeutung zu. Üblicherweise werden alle Edukte wie Luft, Wasser und Kraftstoff in gasförmigem Zustand dem Reformer zugeführt. Dies erfordert einen Vorverdampfer, der in der Lage ist, die entsprechenden Mengen an gasförmigem Kraftstoff und Wasserdampf zur Verfügung zu stellen.

Während der Kaltstartphase kommt es allerdings zu Problemen, da die flüssigen Edukte dann nicht über die Abwärme des Reformers verdampft werden können, sondern nur mittels eines elektrisch beheizten Verdampfers. Auch bei sich abrupt ändernden Lastwechselanforderungen sind konventionelle Verdampfer nicht in der Lage, verzögerungsfrei die entsprechenden Mengen an gasförmigen Reaktanden zu erzeugen.

Alternativ wurden daher Konzepte entwickelt, Treibstoffe und Wasser in flüssiger Form direkt in den Reformer einzuspritzen. Um jedoch eine möglichst optimale Reaktionsführung im Reformer zu gewährleisten, müssen die flüssigen Edukte in feinstverteilter Form in den Reformer eingetragen werden. In der US-PS 3,971,847 wird ein Reaktor zur Herstellung von Wasserstoff beschrieben, der eine Düse beinhaltet, mit deren Hilfe flüssige Kohlenwasserstoffe in einen Luftstrom eingesprüht werden. Der entstehende Nebel wird an Ablenkplatten verwirbelt bevor er in die eigentliche Reaktionszone gelangt. Das zur Reaktion benötigte Wasser wird jedoch separat in einem Vorverdampfer verdampft.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, eine Zerstäubungsdüse für die gleichzeitige Zerstäubung von Wasser und flüssigen Kraftstoffen bereitzustellen, wobei die Zerstäubungsdüse einen sehr hohen Zerstäubungs- und Vermischungsgrad der Edukte und darüber hinaus eine verzögerungsfreie Zudosierung flüssiger Edukte gewährleisten soll.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Zerstäubungsdüse mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 weist den Vorteil auf, daß ein Gas/Flüssigkeitsgemisch erzeugt wird, das sich durch einen hohen Zerstäubungsgrad und eine gute Durchmischung der Reaktanden auszeichnet. Darüber hinaus wird

ein gutes Kaltstartverhalten des Systems und eine adäquate Reaktionsfähigkeit auf dynamische Lastwechsel gewährleistet.

Der hohe Zerstäubungsgrad wird erreicht, indem die zu zerstäubende Flüssigkeit in eine von einem Gasstrom durchströmte Kammer geleitet wird und der sich dabei an der Kammerwand ausbildende Flüssigkeitsfilm an einer Lippe oder Abrisskante vom Gasstrom erfaßt und mitgerissen wird. Besonders vorteilhaft ist dabei, daß die Lippe beidseitig von einem Gasstrom mit hoher Geschwindigkeit umströmt wird, was die Zerstäubungswirkung noch verstärkt und zu sehr großen Spraywinkeln führt. Dies ist eine Voraussetzung für eine kompakte Bauweise des Reformers. Da die Zerstäubungsdüse mehrere Flüssigkeits- und Gaszuleitungen beinhaltet, kann je nach Betriebszustand des Reformers die jeweils erforderliche Gemischmenge und -zusammensetzung zur Verfügung gestellt werden.

Aufgrund der rein gasunterstützten Zerstäubung der Flüssigkeiten sind nur geringe Flüssigkeitsdrücke erforderlich und der Einbau kostspieliger Hochdruckpumpen entfällt.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Erfindung möglich. So ist die Zerstäubungsdüse vorteilhafterweise mit einer kreisringförmigen Lippe und Austrittsöffnung versehen und beinhaltet einen axial beweglichen Stößel, der trotz variierender Gasvolumenströme an der Lippe für einen Gasstrom mit gleichbleibend hoher Geschwindigkeit sorgt. Der Stößel weist mindestens eine weitere Flüssigkeitszuleitung auf, die eine druckunterstützte Zudosierung flüssiger Edukte direkt in den Reformer ermöglicht. Dies ist besonders bei geringen Lastanforderungen an das System wichtig, da in diesem Fall die geringen Gasvolumenströme keine ausreichende gasunterstützte Zerstäubung der flüssigen Reaktanden ermöglichen. Eine direkte druckunterstützte Einspritzung der flüssigen Edukte ist darüber hinaus auch bei einem abrupten Anstieg der Lastanforderungen an das System von Vorteil, da die zusätzlich benötigte Menge an flüssigen Edukten verzögerungsfrei bereitgestellt werden kann.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung sind zwei separate Gaszuleitungen vorgesehen, die innerhalb der Zerstäubungsdüse in je eine Kammer münden. Beide Kammern sind so angeordnet, daß sie eine gemeinsame Wandung aufweisen, deren austrittseitiges Ende die Lippe darstellt. Die Lippe kann auf diese Weise zwei Gasströmen unterschiedlicher Geschwindigkeit und Zusammensetzung ausgesetzt werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, daß in mindestens einer der Kammern Gasleitvorrichtungen zur Verdrehung des Gasstromes vorgesehen sind. Dies bewirkt eine Erhöhung des Durchmischungsgrades des Gas/Flüssigkeitsgemisches.

Vorteilhaft ist weiterhin, die Oberflächen von Kammer und Stößel so auszuführen, daß der zwischen Kammerwand und Stößel verbleibende Kammerquerschnitt im Bereich der Lippe ein Minimum aufweist und die dadurch bedingten hohen Strömungsgeschwindigkeiten des Gasstroms zu einer effektiven Zerstäubung der Flüssigkeit führen.

Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in einer nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur zeigt einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Zerstäubungsdüse.



Fig. 1 zeigt einen Querschnitt der erfindungsgemäßen Zerstäubungsdüse 10, die in eine Reaktorwand eines als Ausschnitt dargestellten chemischen Reformers 12 angeordnet ist.

Die Zerstäubungsdüse 10 umfaßt ein Gehäuse 14, das reaktorseitig eine Austrittsöffnung 19 aufweist. Diese ist beispielsweise kreisringförmig ausgeführt. Im Gehäuse 14 befindet sich eine erste Kammer 24 in die mindestens eine erste Gaszuleitung 21 mündet, die einen ersten Gasstrom 20 der Kammer 24 zuführt. In die erste Kammer 24 münden in Strömungsrichtung des Gasstromes 20 nachgeordnet eine erste Flüssigkeitszuleitung 25 und eine zweite Flüssigkeitszuleitung 27, die der Zufuhr flüssiger Edukte in die Kammer 24 dienen. Um ein Nachtropfen der Flüssigkeiten auszuschließen, sind die Flüssigkeitszuleitungen 25, 27 mit federgestützten Rückschlagventilen 29 ausgestattet.

An den Austrittsöffnungen der Flüssigkeitszuleitungen 25, 27 befinden sich in der Kammer 24 Ringspalte 28, 30, die es ermöglichen, daß die austretende Flüssigkeit die gesamte Wand 16 der Kammer 24 benetzt. Die mit dem Flüssigkeitsfilm bedeckte Wand 16 der Kammer 24 wird austrittsseitig von einer Lippe 18 begrenzt, an der der Flüssigkeitsfilm mitgerissen und dabei zerstäubt wird. Die Kammer 24 kann zusätzlich ein nicht dargestelltes Mittel zur Verdralung des Gasstromes, wie beispielsweise eine Gasleitvorrichtung, aufweisen.

Innerhalb der Kammer 24 ist weiterhin ein Stößel 32 angeordnet, dessen Oberfläche 34 der Geometrie der Kammerwand 16 angepaßt ist, wobei der Abstand von Stößeloberfläche 34 und Kammerwand 16 im Bereich der Lippe 18 ein Minimum aufweist. Dies führt zu hohen Strömungsgeschwindigkeiten im Bereich der Lippe 18 und somit zu einer effektiven Zerstäubung der Flüssigkeit. Besonders vorteilhaft ist es, wenn sich die Oberflächen des Stößels 34 und der Kammer 16 im Bereich der Lippe 18 dergestalt annähern, daß eine einer Venturi-Düse ähnliche Durchlaßöffnung entsteht, da so die auftretenden Drosselverluste minimiert werden können und gleichzeitig die Durchmischung von Gas und zerstäubter Flüssigkeit optimiert wird.

Der Stößel 32 beinhaltet in axialer Richtung mindestens eine, vorzugsweise zwei weitere Flüssigkeitszuleitungen 35, die eine direkte druckunterstützte Zudosierung flüssiger Edukte in den Reformer ermöglichen. Dazu befindet sich am austrittsseitigen Ende der weiteren Flüssigkeitszuleitung 35 ein Zerstäuber 36, der beispielsweise in Form einer Dralldüse oder einer Lochstrahldüse mit einer oder mehreren Bohrungen ausgeführt ist. Die druckunterstützte Zudosierung der flüssigen Edukte spielt vor allem bei geringen Lastanforderungen an das System eine Rolle, wenn eine ausreichende Zerstäubung aufgrund der dann nur geringen zuzuführenden Gasmenge nicht möglich ist. Eine direkte druckunterstützte Einspritzung der flüssigen Edukte ist darüber hinaus auch bei einem abrupten Anstieg der Lastanforderungen an das System von Vorteil, da die zusätzlich benötigte Menge an flüssigen Edukten verzögerungsfrei bereitgestellt werden kann.

Der Stößel 32 ist mittels Zug- oder Druckfedern 33 mit dem Gehäuse 14 so verbunden, daß die Federkraft der Federn 33 die vom Gasstrom auf den Stößel 32 in axialer Richtung ausgeübten Kräfte kompensiert und, bedingt durch den kleinen Querschnitt der Kammer 24, zu einer hohen Strömungsgeschwindigkeit des Gasstromes 20 führt. Auf diese Weise ergibt sich bei geringen Lastanforderungen eine dem dann schwachen Gasstrom 20 entsprechende kleine Spaltweite zwischen der Kammerwand 16 und der Oberfläche des Stößels 34 und bei großen Lastanforderungen eine ent-

sprechend erweiterte Spaltweite. Die Spaltweite läßt sich auf diese Weise dem Durchsatz anpassen. In Fig. 1 ist eine Anordnung dargestellt, bei der der Stößel 32 mittels einer Zugfeder 33 an einem Absatz 37 befestigt ist.

Im Gehäuse 14 befindet sich neben der ersten Kammer 24 eine weitere Kammer 26, in die mindestens eine zweite Gaszuleitung 23 mündet, die der Kammer 26 einen zweiten Gasstrom 22 zuführt. Die Kammer 26 weist mit der Kammer 24 eine gemeinsame Wandung 15 auf, deren Wandstärke sich austrittsseitig verjüngt und die Lippe 18 ausbildet. Die Kammer 26 ist dabei vorzugsweise so ausgestaltet, daß ihre Kammerwand im Bereich der Lippe eine einer Venturi-Düse ähnliche Durchlaßöffnung für den Gasstrom 22 ausbildet. Die Kammer 26 ist beispielsweise in Form eines Zylindermantels um die Kammer 24 herum angeordnet.

Alle Komponenten der Zerstäuberdüse 10 sind beispielsweise aus rostfreiem Stahl gefertigt, es lassen sich aber auch andere hitzebeständige und korrosionsfeste Materialien verwenden.

Zur Erzeugung des Wasserstoffs können je nach Anforderungen verschiedene Eduktgemische zum Einsatz kommen. So läßt sich Wasserstoff durch partielle Oxidation von Kraftstoffen unter Zusatz von wahlweise Wasserdampf, Luft oder einem Gemisch aus beidem gewinnen. Die Umsetzung erfolgt an einem üblicherweise beheizbaren Katalysator, wobei als Kraftstoffe Benzin, Diesel, Methan oder Methanol verwendet werden können. Es eignen sich darüber hinaus auch Methanol/Wassermischungen oder Kraftstoff/Wasseremulsionen.

Je nach Lastanforderung an die Brennstoffzelle sind verschiedene Betriebszustände des Reformers bzw. des Gesamtsystems zu unterscheiden. Die erfindungsgemäße Zerstäubungsdüse ist auch bei wechselnden Betriebszuständen stets in der Lage, die benötigten Edukte in der erforderlichen Menge und Zusammensetzung dem System zur Verfügung zu stellen.

Unter stationären Betriebsbedingungen müssen dem Reformer Luft und/oder Wasserdampf zugeführt werden. Dies kann wahlweise so geschehen, daß der Wasserdampf beispielsweise über die Gaszuleitung 23 dem Reformer zugeführt wird und die Luft über die Gaszuleitung 21 oder daß beide Gaszuleitungen 21, 23 mit einem Luft/Wasserdampf-Gemisch beschickt werden. Auf diese Weise lassen sich Luft und Wasserdampf entweder in bereits vorgemischter Form oder als weitestgehend getrennte Gasströme dem Reformer zuführen. Der flüssige Kraftstoff wird vorzugsweise über die erste oder zweite Flüssigkeitszuleitung 25, 27 zugeführt und gelangt in feinstverteilter Form in den Reformer 12. Es ist alternativ aber auch möglich, den Kraftstoff über die weitere Flüssigkeitszuleitung 35 direkt in den Reformer einzuspritzen. Wahlweise kann dem System auch Wasser über eine der Flüssigkeitszuleitungen 25, 27, 35 zugeführt werden. Dies ist vor allen Dingen bei abrupten Lastwechselvorgängen von Bedeutung.

Während der Kaltstartphase des Systems steht kein Wasserdampf zur Verfügung und das Wasser wird in flüssiger Form dem Reformer zugeführt. Der hohe Zerstäubungsgrad der von der erfindungsgemäßen Zerstäubungsdüse erzeugten Gas/Flüssigkeitsgemische bewirkt eine deutliche Beschleunigung des Startvorgangs. Ergänzend kann das Startverhalten durch einen beheizten Katalysator im Reformer weiter verbessert werden.

Wird die Zerstäubungsdüse mit einem entsprechenden Dosiersystem für die gasförmigen und flüssigen Edukte gekoppelt, so ergibt sich vorteilhaft eine räumliche Trennung von Dosierung und Zerstäubung. Dies ist vor allem deshalb von Bedeutung, da die Dosierventile bei geringer räumlicher Distanz zum Reformer aufwendig gekühlt werden

müßten.

Die erfindungsgemäße Zerstäubungsdüse ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern es sind weitere Ausgestaltungen einer Zerstäuberdüse, die auf einer gasstromunterstützten Zerstäubung beruht, denkbar. So ist es beispielweise nicht zwingend erforderlich, die Zerstäubungsdüse in die Reaktorwand des Reformers 12 zu integrieren, sie kann auch im Zuleitungssystem des Reformers angeordnet werden.

Patentansprüche

1. Zerstäubungsdüse für ein Gas/Flüssigkeitsgemisch, insbesondere zum Eintrag in einen chemischen Reformer zur Erzeugung von Wasserstoff, mit mindestens einer Gaszuleitung für einen Gasstrom, mindestens einer Flüssigkeitszuleitung und mindestens einer Austrittsöffnung für das zerstäubte Gas/Flüssigkeitsgemisch sowie mit einer ersten Kammer, in die die Flüssigkeitszuleitung mündet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Kammer (24) eine Kammerwand (16) aufweist, die austrittsseitig eine Lippe (18) ausbildet, zu der beidseitig je ein Gasstrom (20, 22) zugeführt ist.
2. Zerstäubungsdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Gaszuleitung (21) vorgesehen ist, die in die erste Kammer (24) in Strömungsrichtung vor der Einmündung der Flüssigkeitszuleitung (28, 30) führt, daß eine zweite Gaszuleitung (23) in eine zweite Kammer (26) führt und daß beide Kammern (24, 26) eine gemeinsame Wandung (15) aufweisen, die an ihrem austrittsseitigen Ende die Lippe (18) ausbildet.
3. Zerstäubungsdüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lippe (18) und/oder die Austrittsöffnung (19) kreisringförmig ausgeführt sind.
4. Zerstäubungsdüse nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine erste Flüssigkeitszuleitung (25) und mindestens eine zweite Flüssigkeitszuleitung (27) vorgesehen sind und daß die erste und die zweite Flüssigkeitszuleitung (25, 27) innerhalb der Kammer (24) in je einen Ringspalt (28, 30) münden.
5. Zerstäubungsdüse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in den Flüssigkeitszuleitungen (25, 27) federbeaufschlagte Rückschlagventile (29) vorgesehen sind, um ein Nachtropfen der Flüssigkeiten zu verhindern.
6. Zerstäubungsdüse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit Wasser und/oder einen Kraftstoff umfaßt.
7. Zerstäubungsdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (24) mindestens ein Mittel zur Verdrallung des Gasstromes (20) aufweist.
8. Zerstäubungsdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasstrom (20, 22) Luft und/oder Wasserdampf umfaßt.
9. Zerstäubungsdüse nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der ersten Kammer (24) ein axial beweglicher Stößel (32) angeordnet ist, dessen Oberfläche (34) eine Geometrie aufweist, die der Kammerwand (16) der Kammer (24) zumindest annähernd angepaßt ist und daß der Stößel (32) mittels mindestens einer Feder (33) mit dem Gehäuse (14) verbunden ist.
10. Zerstäubungsdüse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Querschnitt des Stößels (32) austrittsseitig vergrößert, so daß der Abstand von dessen Oberfläche (34) zur Kammerwand (16) im Bereich

der Lippe (18) ein Minimum aufweist.

11. Zerstäubungsdüse nach Anspruch 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (32) stempelförmig ist und mindestens eine weitere Flüssigkeitszuleitung (35) enthält, die an der Stirnseite des Stößels (32) eine weitere Düse (36) zur druckunterstützten Zerstäubung der zugeleiteten Flüssigkeit aufweist.

12. Verwendung der Zerstäubungsdüse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11 zur Zerstäubung flüssiger Edukte eines Reformers für Brennstoffzellen.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

